

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2001年03月21日 (21.03.2001) 水曜日 10時39分10秒

PCT3053

0	受理官庁記入欄 国際出願番号.	
0-1		
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.01.2001)
0-4-1		
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	PCT3053
I	発明の名称	スピンドルモータ駆動方法およびスピンドルモータ駆動回路と磁気ディスク駆動方法および磁気ディスク装置
II	出願人 この欄に記載した者は右の指定国についての出願人である。	出願人である (applicant only) 米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-1		
II-2		
II-4ja	名称	松下電器産業株式会社
II-4en	Name	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-5ja	あて名:	571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地
II-5en	Address:	1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-2974
II-9	ファクシミリ番号	06-6906-1643
III-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は右の指定国についての出願人である。	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-1-1		
III-1-2		
III-1-4ja	氏名(姓名)	重松 則夫
III-1-4en	Name (LAST, First)	SHIGEMATSU, Norio
III-1-5ja	あて名:	791-0223 日本国 愛媛県 温泉郡
III-1-5en	Address:	重信町上林3640-18 3640-18, Kamihayashi, Shigenobucho, Onsen-gun, Ehime 791-0223 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	森本 義弘 MORIMOTO, Yoshihiro
IV-1-1en	Name (LAST, First)	550-0005 日本国 大阪府 大阪市西区
IV-1-2ja	あて名:	西本町1丁目10番10号 西本町全日空ビル4階
IV-1-2en	Address:	All Nippon Airways(Nishi-Hommachi)Bldg., 4th Floor, 10-10, Nishi-Hommachi 1-chome, Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 550-0005 Japan
IV-1-3	電話番号	06-6532-4025
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6543-2205
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	--
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	CN ID KR SG US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除外される国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	先の出願日	2000年04月20日 (20.04.2000)
VI-1-2	先の出願番号	特願2000-118785
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用）- 印刷日時 2001年03月21日 (21.03.2001) 水曜日 10時39分10秒

PCT3053

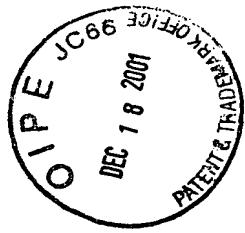
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	3	-
VIII-2	明細書	23	-
VIII-3	請求の範囲	11	-
VIII-4	要約	1	3053.txt
VIII-5	図面	6	-
VIII-7	合計	44	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-9	手数料計算用紙	✓	-
VIII-10	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を添付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込みを証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	1	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	森本 義弘	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面 :	
10-2-1	受領された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたもの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--



THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
 [PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号	PCT3053			今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号	PCT/JP01/02377	国際出願日 (日.月.年)	23.03.01	優先日 (日.月.年)	20.04.00
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社					

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎
 - a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
 - b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。
3. 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。
4. 発明の名称は
 出願人が提出したものと承認する。
 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は
 出願人が提出したものと承認する。
 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。
6. 要約書とともに公表される図は、
 第 1 図とする。 出願人が示したとおりである. なし
 - 出願人は図を示さなかった。
 - 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H02P6/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02P6/00-6/24
H02P5/00-5/44
H02P7/00-7/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1995年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP, 0735660, A1 (SGS-THOMSON MICROELECTRONICS S.r.l.), 02. 10月. 1996 (02. 10. 96), 第3頁左欄第8-22行&JP, 8-275582, A &US, 5731670, A&EP, 735660, B1 &DE, 69502693, E	1-18
X	US, 5289097, A1 (International Business Machines Corporation), 22. 2月. 1994 (22. 02. 94), 第2欄第1-29行&JP, 6-111465, A &US, 5289097, A&EP, 584855, A1	1-18

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 -

19. 06. 01

国際調査報告の発送日

26.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

牧 初

3V 9064

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X	U S, 5 3 0 7 4 3 9, A (NEC Corporation) , 26. 4月. 1994 (26. 04. 94) , 第1欄第38行—第2欄第15行 & J P, 4-255489, A	1-18
X	J P, 4-161081, A (日本電気株式会社) , 4. 6月. 1992 (04. 06. 92) , 第1頁右下欄第17行—第2頁左上欄第3行 (ファミリーなし)	1-18
X	J P, 1-123498, U (ソフトロニクス株式会社) , 22. 8月. 1989 (22. 08. 89) (ファミリーなし)	1-18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2001年11月1日 (01.11.2001)

PCT

(10)国際公開番号
WO 01/82463 A1

(51)国際特許分類7:

H02P 6/14

(72)発明者: および

(21)国際出願番号:

PCT/JP01/02377

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 重松則夫 (SHIGE-MATSU, Norio) [JP/JP]; 〒791-0223 愛媛県温泉郡重信町上林3640-18 Ehime (JP).

(22)国際出願日: 2001年3月23日 (23.03.2001)

(74)代理人: 森本義弘 (MORIMOTO, Yoshihiro); 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町1丁目10番10号 西本町全日空ビル4階 Osaka (JP).

(25)国際出願の言語: 日本語

(81)指定国(国内): CN, ID, KR, SG, US.

(26)国際公開の言語: 日本語

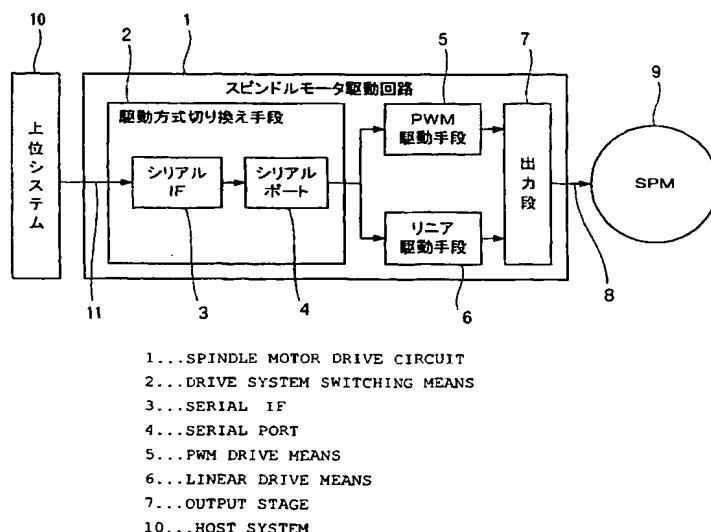
添付公開書類:
— 国際調査報告書(30)優先権データ:
特願2000-118785 2000年4月20日 (20.04.2000) JP

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドノート」を参照。

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(54)Title: CIRCUIT AND METHOD FOR DRIVING SPINDLE MOTOR, AND DEVICE AND METHOD FOR DRIVING MAGNETIC DISK

(54)発明の名称: スピンドルモータ駆動方法およびスピンドルモータ駆動回路と磁気ディスク駆動方法および磁気ディスク装置



(57)Abstract: A circuit and a method for driving a spindle motor capable of driving the spindle motor by a device having a suppressed structural scale in a driving mode or a driving characteristic optimum for the commands from a host system or types of an application in use; and a device and a method for driving a magnetic disk, wherein a driving is allowed by a spindle motor drive circuit (1) in a drive mode suitable for an application by switching between a drive mode where the spindle motor (9) is driven by

[統葉有]

WO 01/82463 A1



a drive system switching means (2) in the spindle motor drive circuit (1) in a pulse width modulation driving mode by a pulse width modulation driving means (5) according to a command from the host system (10) and a drive mode where the spindle motor (9) is driven by a linear driving means (6) in a linear driving mode.

(57) 要約:

構成規模の増大を抑えた1台の装置で、上位システムからの司令あるいは使用アプリケーションの種類に対して、最適な駆動方式または駆動特性でスピンドルモータを駆動することができるスピンドルモータ駆動方法およびスピンドルモータ駆動回路と磁気ディスク駆動方法および磁気ディスク装置を提供する。上位システム（10）からの司令にしたがって、スピンドルモータ駆動回路（1）内の駆動方式切り換え手段（2）で、スピンドルモータ（9）をパルス幅変調駆動手段（5）によるパルス幅変調駆動方式で駆動するかリニア駆動手段（6）によるリニア駆動方式で駆動するかを切り換えることにより、1つのスピンドルモータ駆動回路（1）で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能とする。

明 細 書

スピンドルモータ駆動方法およびスピンドルモータ駆動回路と
磁気ディスク駆動方法および磁気ディスク装置

5

技術分野

本発明は、永久磁石系のロータとコイル系のステータからなるスピンドルモータの駆動方法および駆動回路と、そのスピンドルモータにより磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク駆動方法および
10 磁気ディスク装置に関するものである。

背景技術

従来、ロータに永久磁石を有し、ステータにロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータは、ステータコイルに電
15 流を供給することにより、回転トルクを発生するが、例えばステータコイルが3相の場合は、所定の順序で2つのコイル毎に電流を流して、位相を切り換えることにより、その回転を維持するように構成されている。

以上のように構成されるスピンドルモータを駆動する方式として
20 、パルス幅変調（P W M）駆動方式あるいはリニア駆動方式のどちらかが多く使われる。前者のパルス幅変調（P W M）駆動方式においては、スピンドルモータに駆動電流を供給する出力段を完全にスイッチング動作させており、一方、後者のリニア駆動方式においては、スピンドルモータに駆動電流を供給する出力段を連続的にリニア動作させている。

このような駆動方式によりスピンドルモータを駆動するスピンドルモータ駆動回路としては、従来では、パルス幅変調（PWM）駆動方式あるいはリニア駆動方式のどちらか一方の駆動方式による駆動のみが可能なように構成されており、どちらか一方に固定された
5 駆動方式でスピンドルモータを駆動している。

しかしながら上記のような従来のスピンドルモータ駆動回路では、例えばパルス幅変調（PWM）駆動方式によりスピンドルモータを駆動する場合には、出力段を完全にスイッチング動作させるので、消費電力を押さえることができるが、完全スイッチング動作に伴
10 うスイッチングノイズが、スピンドルモータの回転音を増大させてしまう。

一方、リニア駆動方式によりスピンドルモータを駆動する場合には、出力段を連続的にリニア動作させるので、スイッチングノイズが押さえられてスピンドルモータの回転音は小さくすることができる
15 が、駆動電流が連続的に供給されるため、その駆動電流による消費電力が大きくなってしまう。

したがって、従来のように、パルス幅変調（PWM）駆動方式あるいはリニア駆動方式のどちらか一方に固定された駆動方式でスピンドルモータを駆動するスピンドルモータ駆動回路を使用する場合
20 には、消費電力が優先される用途に対してはパルス幅変調（PWM）駆動方式のスピンドルモータ駆動回路が必要であり、スピンドルモータの回転音が優先される用途に対してはリニア駆動方式のスピンドルモータ駆動回路が必要となって、使用用途の要求仕様によつて、スピンドルモータ駆動回路を別々に用意しなければならないと
25 いう問題点を有していた。

また、上記のようなスピンドルモータ駆動回路を用いてスピンドルモータを駆動して磁気ディスクを回転駆動することにより、その磁気ディスクに対して各種情報を記録あるいは再生する磁気ディスク装置においても、同様に、スピンドルモータの回転音がそれ程問題とはならない例えばコンピュータ用途等に対しては、パルス幅変調（PWM）駆動方式でスピンドルモータを駆動するスピンドルモータ駆動回路を用いた磁気ディスク装置を使用し、回転音が大きな問題となる例えば音響映像用途等に対しては、リニア駆動方式でスピンドルモータを駆動するスピンドルモータ駆動回路を用いた磁気ディスク装置を使用する必要があり、使用用途に応じて、各スピンドルモータ駆動回路を用いた別々の磁気ディスク装置を用意しなければならないという問題点も有していた。

本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、上位システムからの司令あるいは使用アプリケーションの種類に応じて、パルス幅変調駆動方式あるいはリニア駆動方式等の駆動方式、またはパルス幅変調駆動方式におけるスルーレート等の駆動特性を自動的かつ容易に切り替え選択することができ、複数の装置を用意することなく、構成規模の増大をできるだけ抑えた1台の装置で、上位システムからの司令あるいは使用アプリケーションの種類に対して、最適な駆動方式または駆動特性でスピンドルモータを駆動することができるスピンドルモータ駆動方法およびスピンドルモータ駆動回路と磁気ディスク駆動方法および磁気ディスク装置を提供する。

発明の開示

25 上記の課題を解決するために本発明のスピンドルモータ駆動方法

およびスピンドルモータ駆動回路と磁気ディスク駆動方法および磁気ディスク装置は、上位システムからの司令あるいは使用アプリケーションの種類にしたがって、スピンドルモータをパルス幅変調駆動方式で駆動するかリニア駆動方式で駆動するかを切り換えることにより、5 1つのスピンドルモータ駆動回路で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能とすることを特徴とする。

また、上位システムからの司令あるいは使用アプリケーションの種類にしたがって、スピンドルモータをパルス幅変調駆動方式で駆動した状態で、そのスルーレートを切り換えることにより、10 1つのスピンドルモータ駆動回路で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能とすることを特徴とする。

これにより、上位システムからの司令あるいは使用アプリケーションの種類に応じて、パルス幅変調駆動方式あるいはリニア駆動方式等の駆動方式、またはパルス幅変調駆動方式におけるスルーレート等の駆動特性を自動的かつ容易に切り換え選択することができ、15 複数の装置を用意することなく、構成規模の増大をできるだけ抑えた1台の装置で、上位システムからの司令あるいは使用アプリケーションの種類に対して、最適な駆動方式または駆動特性でスピンドルモータを駆動することができる。

20 さらに、駆動方式あるいは駆動特性の切り換え手法を、コンピュータ・プログラム化することができる。

そのため、プログラムを記録した記録媒体の交換作業だけで、スピンドルモータの駆動方式および駆動特性の切り換え手法を実現することができ、構成規模を増大することなく、上位システムからの25 司令あるいは使用アプリケーションの種類に応じて、使用用途に適

した駆動方式または特性を自動的かつ容易に切り換え選択することができ、上記と同様の効果を得ることができる。

本発明の第1の態様のスピンドルモータ駆動方法は、ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータを、前記コイルに駆動電流を供給して回転駆動する際のスピンドルモータ駆動方法であって、前記スピンドルモータにその回転駆動のための駆動電流を供給するに際し、上位システムからの司令にしたがって、駆動方式としてパルス幅変調駆動方式で駆動するカリニア駆動方式で駆動するかを切り換え選択し
5 10 15 20 25 、前記パルス幅変調駆動方式あるいはリニア駆動方式のうち、前記切り換え選択された駆動方式に対応する前記駆動電流を、前記スピンドルモータに供給する方法とする。また、シリアルインターフェースを介して受け取った上位システムからの司令にしたがって、シリアルポートにより切り換え選択する方法とする。

第1の態様のスピンドルモータ駆動回路は、スピンドルモータにその回転駆動のための駆動電流を供給する出力段と、上位システムからの司令にしたがって、駆動方式としてパルス幅変調駆動方式で駆動するカリニア駆動方式で駆動するかを切り換え選択する駆動方式切り換え手段を備え、前記出力段を、前記パルス幅変調駆動方式あるいはリニア駆動方式のうち、前記駆動方式切り換え手段により切り換え選択された駆動方式に対応する前記駆動電流を、前記スピンドルモータに供給するよう構成する。また、シリアルインターフェースを介して受け取った上位システムからの司令にしたがって、シリアルポートにより切り換え選択する駆動方式切り換え手段を備えた構成とする。

第 1 の態様の磁気ディスク装置は、各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク装置において、前記スピンドルモータ駆動回路を備え、前記スピンドルモータ駆動回路を、駆動方式切り換え手段により、上位システムからの司令にしたがって、出力段をパルス幅変調駆動方式で駆動するカリニア駆動方式で駆動するかを切り換えるよう構成する。また、前記スピンドルモータ駆動回路を、シリアルインターフェイスを介して受け取った上位システムからの司令をシリアルポートに送り、前記シリアルポートにより、前記司令にしたがって、出力段をパルス幅変調駆動方式で駆動するカリニア駆動方式で駆動するかを切り換えるよう構成する。

これらの方法および構成によると、上位システムからの司令にしたがって、出力段をパルス幅変調駆動方式で駆動するカリニア駆動方式で駆動するかを切り換えることにより、1つのスピンドルモータ駆動回路で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能とする。また、シリアルインターフェイスで上位システムからの司令を受取り、その司令をシリアルポートに送り、シリアルポートで、上位システムからの司令にしたがって、前記切り換えが可能となる。

第 2 の態様のスピンドルモータ駆動方法は、ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータを、前記コイルに駆動電流を供給して回転駆動する際のスピンドルモータ駆動方法であつて、前記スピンドルモータにその回転駆動のための駆動電流を供給するに際し、上位システムからの司令にしたがって、駆動特性としてパルス幅変調駆動方式で

のスルーレートの高低を切り換え選択し、前記高スルーレートあるいは低スルーレートのうち、前記切り換え選択されたスルーレートに対応する前記駆動電流を、前記スピンドルモータに供給する方法とする。また、シリアルインターフェースを介して受け取った上位

5 システムからの司令にしたがって、シリアルポートによりスルーレートの高低を切り換え選択する方法とする。

第2の態様のスピンドルモータ駆動回路は、スピンドルモータにその回転駆動のための駆動電流を供給する出力段と、上位システムからの司令にしたがって、駆動特性としてパルス幅変調駆動方式で

10 のスルーレートの高低を切り換え選択するスルーレート切り換え手段とを備え、前記出力段を、前記高スルーレートあるいは低スルーレートのうち、前記スルーレート切り換え手段により切り換え選択されたスルーレートに対応する前記駆動電流を、前記スピンドルモータに供給するよう構成する。また、シリアルインターフェースを

15 介して受け取った上位システムからの司令にしたがって、シリアルポートによりスルーレート切り換え手段を備えた構成とする。

第2の態様の磁気ディスク装置は、各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク装置において、前

20 記スピンドルモータ駆動回路を備え、前記スピンドルモータ駆動回路を、スルーレート切り換え手段により、上位システムからの司令にしたがって、パルス幅変調駆動方式で駆動する出力段のスルーレートを切り換えるよう構成する。また、前記スピンドルモータ駆動回路を、シリアルインターフェイスを介して受け取った上位システムからの司令をシリアルポートに送り、前記シリアルポートにより

25

、前記司令にしたがって、パルス幅変調駆動方式で駆動する出力段のスルーレートを切り換えるよう構成する。

これらの方法および構成によると、シリアルインターフェイスで上位システムからの司令を受取り、その司令をシリアルポートに送り、シリアルポートで、上位システムからの司令にしたがって、出力段をパルス幅変調駆動方式で駆動した状態で、そのスルーレートを切り換えることにより、1つのスピンドルモータ駆動回路で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能とする。また、上位システムからの司令にしたがって、出力段をパルス幅変調駆動方式で駆動した状態で、そのスルーレートを切り換えることにより、1つのスピンドルモータ駆動回路で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能とする。

第3の態様の磁気ディスク駆動方法は、各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、ロータに永久磁石を有しステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータの前記コイルに駆動電流を供給して、そのスピンドルモータにより前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク駆動方法であって、前記スピンドルモータにその回転駆動のための駆動電流を供給するに際し、使用するアプリケーションの種類にしたがって、前記アプリケーションが前スピンドルモータの回転音について問題とならない用途に対してはパルス幅変調駆動方式で駆動し、前記アプリケーションが前記スピンドルモータの回転音について問題となる用途に対してはリニア駆動方式で駆動するように、駆動方式を切り換え選択し、前記パルス幅変調駆動方式あるいはリニア駆動方式のうち、前記切り換え選択された

駆動方式に対応する前記駆動電流を、前記スピンドルモータに供給する方法とする。

第3の態様の磁気ディスク装置は、ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータと、前記スピンドルモータを前記コイルに駆動電流を供給して回転駆動するスピンドルモータ駆動回路と、前記スピンドルモータ駆動回路による駆動方式を決定する駆動方式決定手段とを有し、各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、前記スピンドルモータにより前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク装置であって、前記駆動方式決定手段を、使用するアプリケーションの種類にしたがって、前記アプリケーションが前記スピンドルモータの回転音について問題とならない用途に対してはパルス幅変調駆動方式で駆動し、前記アプリケーションが前記スピンドルモータの回転音について問題となる用途に対してはリニア駆動方式で駆動するように、前記駆動方式を決定するよう構成し、前記スピンドルモータ駆動回路に、前記スピンドルモータにその回転駆動のための駆動電流を供給する出力段と、前記駆動方式定手段による決定に基づいて、前記駆動方式を切り換え選択する駆動方式切り換え手段とを備え、前記出力段を、前記パルス幅変調駆動方式あるいはリニア駆動方式のうち、前記駆動方式切り換え手段により切り換え選択された駆動方式に対応する前記駆動電流を、前記スピンドルモータに供給するよう構成する。

第3の態様の記録媒体は、前記磁気ディスク装置の駆動方式決定手段として、回転音がそれ程問題とはならない用途に対してはパルス幅変調駆動方式でスピンドルモータを駆動し、前記回転音が大き

な問題となる用途に対してはリニア駆動方式で前記スピンドルモータを駆動するように、使用されるアプリケーションに応じて、前記スピンドルモータの駆動方式を切り換えるソフトウェアを供給するプログラムを記録した構成とする。

- 5 これらのことによると、回転音がそれ程問題とはならない用途に対してはパルス幅変調駆動方式でスピンドルモータを駆動し、回転音が大きな問題となる用途に対してはリニア駆動方式でスピンドルモータを駆動するように、使用されるアプリケーションに応じて、スピンドルモータの駆動方式を切り換えることにより、
- 10 1つの磁気ディスク装置で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能とする。

第4の態様の磁気ディスク駆動方法は、各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、ロータに永久磁石を有しステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータの前記コイルに駆動電流を供給して、そのスピンドルモータにより前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク駆動方法であって、前記スピンドルモータにその回転駆動のための駆動電流を供給するに際し、使用するアプリケーションの種類にしたがって、前記アプリケーションが前記スピンドルモータの回転音について問題とならない用途に対しては高スルーレートのパルス幅変調駆動方式で駆動し、前記アプリケーションが前記スピンドルモータの回転音について問題となる用途に対しては低スルーレートのパルス幅変調駆動方式で駆動するように、駆動特性としてパルス幅変調駆動方式でのスルーレートの高低を切り換え選択し、前記高スルーレートあるいは低スルーレートのうち、

前記切り換え選択されたスルーレートに対応する前記駆動電流を、前記スピンドルモータに供給する方法とする。

第4の態様の磁気ディスク装置は、ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータと、前記スピンドルモータを前記コイルに駆動電流を供給して回転駆動するスピンドルモータ駆動回路と、前記スピンドルモータ駆動回路による駆動特性を決定するスルーレート決定手段とを有し、各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、前記スピンドルモータにより

前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク装置であって、前記スルーレート決定手段を、使用するアプリケーションの種類にしたがって、前記アプリケーションが前記スピンドルモータの回転音について問題となる用途に対しては高スルーレートのパルス幅変調駆動方式で駆動し、前記アプリケーションが前記スピンドルモータの回転音について問題となる用途に対しては低スルーレートのパルス幅変調駆動方式で駆動するように、前記駆動特性としてパルス幅変調駆動方式でのスルーレートの高低を決定するよう構成し、前記スピンドルモータ駆動回路に、前記スピンドルモータにその回転駆動のための駆動電流を供給する出力段と、前記スルーレート決定手段による決定に基づいて、前記駆動特性としてパルス幅変調駆動方式でのスルーレートの高低を切り換え選択するスルーレート切り換え手段とを備え、前記出力段を、前記高スルーレートあるいは低スルーレートのうち、前記スルーレート切り換え手段により切り換え選択されたスルーレートに対応する前記駆動電流を、前記スピンドルモータに供給するよう構成する。

第 4 の態様の記録媒体は、前記磁気ディスク装置のスルーレート手段として、回転音がそれ程問題とはならない用途に対しては高スルーレートのパルス幅変調駆動方式でスピンドルモータを駆動し、前記回転音が大きな問題となる用途に対しては低スルーレートの前記パルス幅変調駆動方式で前記スピンドルモータを駆動するように、使用されるアプリケーションに応じて、前記パルス幅変調駆動方式で駆動する出力段のスルーレートを切り換えるソフトウェアを供給するプログラムを記録した構成とする。

これらの方法および構成によると、回転音がそれ程問題とはならない用途に対しては高スルーレートのパルス幅変調駆動方式でスピンドルモータを駆動し、回転音が大きな問題となる用途に対しては低スルーレートのパルス幅変調駆動方式でスピンドルモータを駆動するように、使用されるアプリケーションに応じて、スピンドルモータをパルス幅変調駆動方式で駆動した状態で、そのスルーレートを切り換えることにより、1つの磁気ディスク装置で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能とする。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の実施の形態 1 の磁気ディスク装置におけるスピンドルモータ駆動回路の構成を示すブロック図、

図 2 は本発明の実施の形態 2 の磁気ディスク装置におけるスピンドルモータ駆動回路の構成を示すブロック図、

図 3 は本発明の実施の形態 1 の磁気ディスク装置におけるスピンドルモータの駆動電流を示す波形図、

図 4 は本発明の実施の形態 2 の磁気ディスク装置におけるスピ

ドルモータの駆動電流を示す波形図、

図5は本発明の実施の形態3の磁気ディスク装置におけるスピンドルモータ駆動制御部の構成を示すブロック図、

図6は本発明の実施の形態4の磁気ディスク装置におけるスピ

5 ドルモータ駆動制御部の構成を示すブロック図である。

以下、本発明の実施の形態を示すスピンドルモータ駆動方法およびスピンドルモータ駆動回路と磁気ディスク駆動方法および磁気ディスク装置について、図面を参照しながら具体的に説明する。

10 (実施の形態1)

図1及び図3を参照しながら実施の形態1について説明する。

図1は本実施の形態1の磁気ディスク装置に使用されるスピンドルモータ駆動回路の構成を示すブロック図である。図3は本実施の形態1の磁気ディスク装置に使用されるスピンドルモータの駆動電流を示す波形図である。

まず図1において、スピンドルモータ駆動回路1は、ロータに永久磁石を有しステータに駆動用のコイルを有する一般的なスピンドルモータ(SPM)9を回転させるために、その駆動コイルが例えば3相の場合は、所定の順序で2つのコイル毎に駆動電流8を流し

20 て供給し位相を切り換える。

スピンドルモータ駆動回路1は、スピンドルモータ9を回転させるために駆動電流8を供給する出力段7と、出力段7をパルス幅変調(PWM)駆動方式で駆動するパルス幅変調(PWM)駆動手段5と、出力段7をリニア駆動方式で駆動するリニア駆動手段6と、
25 出力段7を、パルス幅変調(PWM)駆動方式で駆動するカリニア

駆動方式で駆動するかを切り換える駆動方式切り換え手段 2 から構成されている。更に駆動方式切り換え手段 2 は、シリアルインターフェース（シリアル I/F）3 とシリアルポート 4 から構成されている。

5 上位システム 10 は、出力段 7 を、パルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動するかリニア駆動方式で駆動するかを指示する駆動方式司令 11 を、シリアルインターフェース 3 を経由して、シリアルポート 4 に送る。シリアルポート 4 は、上位システム 10 からの駆動方式司令 11 に従って、パルス幅変調（PWM）駆動手段 5 りニア駆動手段 6 のいずれかで出力段 7 を駆動する。出力段 7 は、選択された駆動手段に応じた駆動電流 8 をスピンドルモータ 9 に供給し、スピンドルモータ 9 の回転を維持する。

図 3 (a) は、出力段 7 を、パルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動した場合の電流波形を示しており、回転音がそれ程問題とはならない例えばコンピュータ用途等において、図 3 (a) に示すパルス幅変調（PWM）駆動方式の電流波形で駆動した場合、出力段 7 を完全スイッチング動作させてるので、消費電力を押さえができる。

また、図 3 (b) は、出力段 7 を、リニア駆動方式で駆動した場合の電流波形を示しており、回転音が大きな問題となる例えば音響映像用途等において、図 3 (b) に示すリニア駆動方式の電流波形で駆動した場合、出力段 7 をリニア動作させてるので、完全スイッチング動作の場合に発生していたスイッチングノイズが抑えられ、スピンドルモータ 9 の回転音を小さくすることができる。

25 以上のように、実施の形態 1 によれば、上位システムからの司令

にしたがって、出力段をパルス幅変調駆動方式で駆動するカリニア駆動方式で駆動するかを切り換えることにより、1つのスピンドルモータ駆動回路で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能にすることができる。

5 また、シリアルインターフェイスで上位システムからの司令を受取り、その司令をシリアルポートに送り、シリアルポートで、上位システムからの司令にしたがって、出力段をパルス幅変調駆動方式で駆動するカリニア駆動方式で駆動するかを切り換えることにより、1つのスピンドルモータ駆動回路で、使用用途に適した駆動方式

10 での駆動を可能にすることができる。

(実施の形態2)

図2及び図4を参照しながら実施の形態2について説明する。

図2は本実施の形態2の磁気ディスク装置に使用されるスピンドルモータ駆動回路の構成を示すブロック図である。図4は本実施の

15 形態2の磁気ディスク装置に使用されるスピンドルモータの駆動電流を示す波形図である。

まず図2において、スピンドルモータ駆動回路1は、ロータに永久磁石を有しステータに駆動用のコイルを有する一般的なスピンドルモータ(SPM)9を回転させるために、その駆動コイルが例えば3相の場合は、所定の順序で2つのコイル毎に駆動電流8を流して供給し位相を切り換える。

スピンドルモータ駆動回路1は、スピンドルモータ9を回転させるために駆動電流8を供給する出力段7と、出力段7をパルス幅変調(PWM)駆動方式で駆動した状態で、そのスルーレートを変更

25 できるパルス幅変調(PWM)駆動手段13と、出力段7を、高ス

ルーレートのパルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動するか低スルーレートのパルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動するかを切り換えるスルーレート切り換え手段12から構成されている。更にスルーレート切り換え手段12は、シリアルインターフェース3とシリアルポート4から構成されている。

上位システム10は、出力段7をパルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動する際のスルーレート値を指令するためのスルーレート値司令14を、シリアルインターフェース3を経由して、シリアルポート4に送る。シリアルポート4は、上位システム10からのスルーレート値司令14に従って、司令されたスルーレート値によるパルス幅変調（PWM）駆動方式で出力段7を駆動する。出力段7は、司令されたスルーレート値の駆動電流8をスピンドルモータ9に供給し、スピンドルモータ9の回転を維持する。

図4(a)は、出力段7をパルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動する際のスルーレートを高スルーレートとした場合の電流波形を示しており、回転音がそれ程問題とはならない例えばコンピュータ用途等において、図4(a)に示すパルス幅変調（PWM）駆動方式により高スルーレートで駆動した場合、出力段7をスイッチングポイント15において高速にスイッチング動作させるので、消費電力を押さえることができる。

図4(b)は、出力段7をパルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動する際のスルーレートを低スルーレートとした場合の電流波形を示しており、回転音が大きな問題となる例えば音響映像用途等において、図4(b)に示すパルス幅変調（PWM）駆動方式により低スルーレートで駆動した場合、出力段7をスイッチングポイント1

5において低速にスイッチング動作させるので、高速にスイッチング動作させた場合に発生していたスイッチングノイズが押さえられ、スピンドルモータ9の回転音を小さくすることができる。

実施の形態2によれば、上位システムからの司令にしたがって、

5 出力段をパルス幅変調駆動方式で駆動した状態で、そのスルーレートを切り換えることにより、1つのスピンドルモータ駆動回路で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能にすることができる。

また、シリアルインターフェイスで上位システムからの司令を受取り、その司令をシリアルポートに送り、シリアルポートで、上位

10 システムからの司令にしたがって、出力段をパルス幅変調駆動方式で駆動した状態で、そのスルーレートを切り換えることにより、1つのスピンドルモータ駆動回路で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能にすることができる。

(実施の形態3)

15 図5を参照しながら実施の形態3について説明する。

図5は本実施の形態3の磁気ディスク装置におけるスピンドルモータ駆動制御部の構成を示すブロック図である。図5において、磁気ディスク装置16は、使用アプリケーション19とインターフェース20を介して接続されており、インターフェース20を経由してデータのやり取りを行なう。

磁気ディスク装置16のスピンドルモータ駆動回路1は、ロータに永久磁石を有しステータに駆動用のコイルを有するスピンドルモータ9を回転させるために、その駆動コイルが例えば3相の場合は、所定の順序で2つのコイル毎に駆動電流8を流して供給し位相を

25 切り換える。

スピンドルモータ駆動回路 1 は、スピンドルモータ 9 を回転させるために駆動電流 8 を供給する出力段 7 と、出力段 7 をパルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動するパルス幅変調（PWM）駆動手段 5 と、出力段 7 をリニア駆動方式で駆動するリニア駆動手段 6 と、
5 出力段 7 をパルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動するカリニア駆動方式で駆動するかを切り換える駆動方式切り換え手段 2 と、出力段 7 をパルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動するカリニア駆動方式で駆動するかを決定する駆動方式決定手段 17 と、駆動方式決定手段 17 で決定した駆動方式司令 11 を、駆動方式切り換え手段 2
10 に伝達する磁気ディスク装置コントロール手段 18 から構成されている。更に駆動方式切り換え手段 2 は、シリアルインターフェース 3 とシリアルポート 4 から構成されている。

使用アプリケーション 19 が回転音についてそれ程問題とはならない例えばコンピュータ用途等であった場合、駆動方式決定手段 1
15 7 は、使用アプリケーション 19 の仕様に応じて、出力段 7 をパルス幅変調（PWM）駆動方式で駆動するよう決定し、磁気ディスク装置コントロール手段 18 を経由して、駆動方式司令 11 を駆動方式切り換え手段 2 に送る。

駆動方式切り換え手段 2 内にあるシリアルインターフェース 3 は
20 、駆動方式司令 11 をシリアルポート 4 に送り、シリアルポート 4 は、駆動方式司令 11 に従って、パルス幅変調（PWM）駆動手段 5 で出力段 7 を駆動する。出力段 7 は、選択されたパルス幅変調（PWM）駆動方式による駆動電流 8 をスピンドルモータ 9 に供給し、スピンドルモータ 9 の回転を維持する。

25 一方、使用アプリケーション 19 が回転音について大きな問題と

なる例えは音響映像用途等であった場合、駆動方式決定手段 17 は、使用アプリケーション 19 の仕様に応じて、出力段 7 をリニア駆動方式で駆動するよう決定し、磁気ディスク装置コントロール手段 18 を経由して、駆動方式司令 11 を駆動方式切り換え手段 2 に送る。

駆動方式切り換え手段 2 内にあるシリアルインターフェース 3 は、駆動方式司令 11 をシリアルポート 4 に送り、シリアルポート 4 は、駆動方式司令 11 に従って、リニア駆動手段 6 で出力段 7 を駆動する。出力段 7 は、選択されたリニア駆動方式による駆動電流 8 をスピンドルモータ 9 に供給し、スピンドルモータ 9 の回転を維持する。

実施の形態 3 によれば、回転音がそれ程問題とはならない用途に対してはパルス幅変調駆動方式でスピンドルモータを駆動し、回転音が大きな問題となる用途に対してはリニア駆動方式でスピンドルモータを駆動するように、使用されるアプリケーションに応じて、スピンドルモータの駆動方式を切り換えることにより、1 つの磁気ディスク装置で、使用用途に適した駆動方式での駆動を可能にすることができる。

(実施の形態 4)

20 図 6 を参照しながら実施の形態 4 について説明する。

図 6 は本実施の形態 4 の磁気ディスク装置におけるスピンドルモータ駆動制御部の構成を示すブロック図である。図 6 において、磁気ディスク装置 16 は、使用アプリケーション 19 とインターフェース 20 を介して接続されており、インターフェース 20 を経由してデータのやり取りを行なう。

磁気ディスク装置 1 6 のスピンドルモータ駆動回路 1 は、ロータに永久磁石を有しステータに駆動用のコイルを有するスピンドルモータ 9 を回転させるために、その駆動コイルが例えば 3 相の場合は、所定の順序で 2 つのコイル毎に駆動電流 8 を流して供給し位相を 5 切り換える。

スピンドルモータ駆動回路 1 は、スピンドルモータ 9 を回転させるために駆動電流 8 を供給する出力段 7 と、出力段 7 をパルス幅変調（P WM）駆動方式で駆動した状態で、そのスルーレートを変更できるパルス幅変調（P WM）駆動手段 1 3 と、出力段 7 を高スル 10 レートのパルス幅変調（P WM）駆動方式で駆動するか低スル レートのパルス幅変調（P WM）駆動方式で駆動するかを切り換えるスルーレート切り換え手段 1 2 と、出力段 7 のスルーレート値を 決定するスルーレート決定手段 2 1 と、スルーレート決定手段 2 1 で決定したスルーレート値司令 1 4 を、スルーレート切り換え手段 15 1 2 に伝達する磁気ディスク装置コントロール手段 1 8 から構成さ れている。更にスルーレート切り換え手段 1 2 は、シリアルインターフェース 3 とシリアルポート 4 から構成されている。

使用アプリケーション 1 9 が回転音についてそれ程問題とはなら 20 ない例えばコンピュータ用途等であった場合、スルーレート決定手 段 2 1 は、使用アプリケーション 1 9 の仕様に応じて、出力段 7 を パルス幅変調（P WM）駆動方式により高スルーレートで駆動する よう決定し、磁気ディスク装置コントロール手段 1 8 を経由して、 スルーレート値司令 1 4 をスルーレート切り換え手段 1 2 に送る。

スルーレート切り換え手段 1 2 内にあるシリアルインターフェー 25 ス 3 は、スルーレート値司令 1 4 をシリアルポート 4 に送り、シリ

アルポート 4 は、スルーレート値司令 1 4 に従って、高スルーレートで出力段 7 を駆動する。出力段 7 は、パルス幅変調 (PWM) 駆動方式で駆動し、高スルーレート駆動に対応する駆動電流 8 をスピンドルモータ 9 に供給し、スピンドルモータ 9 の回転を維持する。

5 一方、使用アプリケーション 1 9 が回転音について大きな問題となる例えば音響映像用途等であった場合、スルーレート決定手段 2 1 は、使用アプリケーション 1 9 の仕様に応じて、出力段 7 をパルス幅変調 (PWM) 駆動方式により低スルーレートで駆動するよう決定し、磁気ディスク装置コントロール手段 1 8 を経由して、スル 10 ーレート値司令 1 4 をスルーレート切り換え手段 1 2 に送る。

スルーレート切り換え手段 1 2 内にあるシリアルインターフェース 3 は、スルーレート値司令 1 4 をシリアルポート 4 に送り、シリアルポート 4 は、スルーレート値司令 1 4 に従って、低スルーレートで出力段 7 を駆動する。出力段 7 は、パルス幅変調 (PWM) 駆 15 動方式で駆動し、低スルーレート駆動に対応する駆動電流 8 をスピンドルモータ 9 に供給し、スピンドルモータ 9 の回転を維持する。

以上のように、各実施の形態によれば、上位システムからの司令あるいは使用アプリケーションの種類に応じて、パルス幅変調駆動方式あるいはリニア駆動方式等の駆動方式、またはパルス幅変調駆動方式におけるスルーレート等の駆動特性を自動的かつ容易に切り換え選択することができ、複数の装置を用意することなく、構成規模の増大をできるだけ抑えた 1 台の装置で、上位システムからの司令あるいは使用アプリケーションの種類に対して、最適な駆動方式または駆動特性でスピンドルモータを駆動することができる。

25 なお、上述の各実施の形態においては、スピンドルモータの駆動

方式あるいは駆動特性の切り換え手法は、ハードウェアで実現する
ように構成しているが、駆動方式あるいは駆動特性の切り換え手法
を、コンピュータにより実行可能なコンピュータ・プログラムに基づいて実現可能のように、そのプログラムを記録した記録媒体を用
5 いてソフトウェア化し、その記録媒体に、回転音がそれ程問題とは
ならない用途に対してはパルス幅変調駆動方式でスピンドルモータ
を駆動し、回転音が大きな問題となる用途に対してはリニア駆動方
式でスピンドルモータを駆動するように、または、回転音がそれ程
問題とはならない用途に対しては高スルーレートのパルス幅変調駆
10 動方式でスピンドルモータを駆動し、回転音が大きな問題となる用
途に対しては低スルーレートのパルス幅変調駆動方式でスピンドル
モータを駆動するように、使用されるアプリケーションに応じて、
スピンドルモータの駆動方式あるいは駆動特性を切り換えるソフト
ウェアを供給するプログラムを記録することもできる。

15 このように、スピンドルモータの駆動方式あるいは駆動特性の切
り換え手法を、コンピュータ・プログラム化することにより、プロ
グラムを記録した記録媒体の交換作業だけで、スピンドルモータの
駆動方式および駆動特性の切り換え手法を実現することができ、構
成規模を増大することなく、上位システムからの司令あるいは使用
20 アプリケーションの種類に応じて、使用用途に適した駆動方式または
特性を自動的かつ容易に切り換え選択することができ、上記と同
様の効果を得ることができる。

ここで利用する記録媒体は、フロッピーディスク、C D - R O M
、D V D、光磁気ディスク、リムーバブル・ハードディスク及びフ
25 ラッシュメモリ等を含むデータ記録装置の何れでも良い。

実施の形態 4 によれば、回転音がそれ程問題とはならない用途に
対しては高スルーレートのパルス幅変調駆動方式でスピンドルモー
タを駆動し、回転音が大きな問題となる用途に対しては低スルーレ
ートのパルス幅変調駆動方式でスピンドルモータを駆動するように
5 、使用されるアプリケーションに応じて、スピンドルモータをパル
ス幅変調駆動方式で駆動した状態で、そのスルーレートを切り換える
ことにより、1つの磁気ディスク装置で、使用用途に適した駆動
方式での駆動を可能にすることができます。

10

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ（9）を、前記コイルに駆動電流（8）を供給して回転駆動する際のスピンドルモータ駆動方法であって、

前記スピンドルモータ（9）にその回転駆動のための駆動電流（8）を供給するに際し、上位システム（10）からの司令（11）にしたがって、駆動方式としてパルス幅変調駆動方式（5）で駆動するかリニア駆動方式（6）で駆動するかを切り換え選択し、前記パルス幅変調駆動方式（5）あるいはリニア駆動方式（6）のうち、前記切り換え選択された駆動方式に対応する前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に供給することを特徴とするスピンドルモータ駆動方法。

15

2. ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ（9）を、前記コイルに駆動電流（8）を供給して回転駆動するスピンドルモータ駆動回路において、

前記スピンドルモータ（9）にその回転駆動のための駆動電流（8）を供給する出力段（7）と、上位システム（10）からの司令（11）にしたがって、駆動方式としてパルス幅変調駆動方式（5）で駆動するかリニア駆動方式（6）で駆動するかを切り換え選択する駆動方式切り換え手段（2）とを備え、前記出力段（7）を、前記パルス幅変調駆動方式（5）あるいはリニア駆動方式（6）の

うち、前記駆動方式切り換え手段（2）により切り換え選択された駆動方式に対応する前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に供給するよう構成したことを特徴とするスピンドルモータ駆動回路。

5

3. 各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク装置（16）において、

請求項2に記載のスピンドルモータ駆動回路（1）を備え、前記10スピンドルモータ駆動回路（1）を、駆動方式切り換え手段（2）により、上位システム（10）からの司令（11）にしたがって、出力段（7）をパルス幅変調駆動方式（5）で駆動するカリニア駆動方式（6）で駆動するかを切り換えるよう構成したことを特徴とする磁気ディスク装置。

15

4. ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ（9）を、前記コイルに駆動電流（8）を供給して回転駆動する際のスピンドルモータ駆動方法であって、

20 前記スピンドルモータ（9）にその回転駆動のための駆動電流（8）を供給するに際し、上位システム（10）からの司令（14）にしたがって、駆動特性としてパルス幅変調駆動方式でのスルーレートの高低を切り換え選択し、前記高スルーレートあるいは低スルーレートのうち、前記切り換え選択されたスルーレートに対応する25前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に供給するこ

とを特徴とするスピンドルモータ駆動方法。

5. ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ（9）を、前記コイルに駆動電流（8）を供給して回転駆動するスピンドルモータ駆動回路において、

前記スピンドルモータ（9）にその回転駆動のための駆動電流（8）を供給する出力段（7）と、上位システム（10）からの司令（14）にしたがって、駆動特性としてパルス幅変調駆動方式での10 スルーレートの高低を切り換え選択するスルーレート切り換え手段（12）とを備え、前記出力段（7）を、前記高スルーレートあるいは低スルーレートのうち、前記スルーレート切り換え手段（12）により切り換え選択されたスルーレートに対応する前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に供給するよう構成したこ15 とを特徴とするスピンドルモータ駆動回路。

6. 各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク装置（16）において、

20 請求項5に記載のスピンドルモータ駆動回路（1）を備え、前記スピンドルモータ駆動回路（1）を、スルーレート切り換え手段（12）により、上位システム（10）からの司令（14）にしたがって、パルス幅変調駆動方式（13）で駆動する出力段（7）のスルーレートを切り換えるよう構成したことを特徴とする磁気ディスク装置。

7. ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ（9）を、前記コイルに駆動電流（8）を供給して回転駆動する際のスピンドルモータ駆動方法であって、

前記スピンドルモータ（9）にその回転駆動のための駆動電流（8）を供給するに際し、シリアルインターフェース（3）を介して受け取った上位システム（10）からの司令（11）にしたがって、シリアルポート（4）により駆動方式としてパルス幅変調駆動方式（5）で駆動するカリニア駆動方式（6）で駆動するかを切り換え選択し、前記パルス幅変調駆動方式（5）あるいはリニア駆動方式（6）式のうち、前記切り換え選択された駆動方式に対応する前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に供給することを特徴とするスピンドルモータ駆動方法。

15

8. ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ（9）を、前記コイルに駆動電流（8）を供給して回転駆動するスピンドルモータ駆動回路（1）において、

20 前記スピンドルモータ（9）にその回転駆動のための駆動電流（8）を供給する出力段（7）と、シリアルインターフェース（3）を介して受け取った上位システム（10）からの司令（11）にしたがって、シリアルポート（4）により駆動方式としてパルス幅変調駆動方式（5）で駆動するカリニア駆動方式（6）で駆動するかを切り換え選択する駆動方式切り換え手段（2）とを備え、前記出

25

力段（7）を、前記パルス幅変調駆動方式（5）あるいはリニア駆動方式（6）のうち、前記駆動方式切り換え手段（2）により切り換え選択された駆動方式に対応する前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に供給するよう構成したことを特徴とするス
5 ピンドルモータ駆動回路。

9. 各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク装置（16）において、
10 請求項8に記載のスピンドルモータ駆動回路（1）を備え、前記スピンドルモータ駆動回路（1）を、シリアルインターフェイス（3）を介して受け取った上位システム（10）からの司令（11）をシリアルポート（4）に送り、前記シリアルポート（4）により、前記司令（11）にしたがって、出力段（7）をパルス幅変調駆
15 動方式（5）で駆動するかリニア駆動方式（6）で駆動するかを切り換えるよう構成したことを特徴とする磁気ディスク装置。

10. ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ（9）を、前記コイルに駆動電流（8）を供給して回転駆動する際のスピンドルモータ駆動方法であって、
20 前記スピンドルモータ（9）にその回転駆動のための駆動電流（8）を供給するに際し、シリアルインターフェース（3）を介して受け取った上位システム（10）からの司令（14）にしたがって
25 、シリアルポート（4）により駆動特性としてパルス幅変調駆動方

式（13）でのスルーレートの高低を切り換え選択し、前記高スルーレートあるいは低スルーレートのうち、前記切り換え選択されたスルーレートに対応する前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に供給することを特徴とするスピンドルモータ駆動方法
5 。

11. ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ（9）を、前記コイルに駆動電流（8）を供給して回転駆動するスピンドルモータ駆動
10 回路において、

前記スピンドルモータ（9）にその回転駆動のための駆動電流（8）を供給する出力段（7）と、シリアルインターフェース（3）を介して受け取った上位システム（10）からの司令（14）にしたがって、シリアルポート（4）により駆動特性としてパルス幅変
15 調駆動方式（13）でのスルーレートの高低を切り換え選択するスルーレート切り換え手段（12）とを備え、前記出力段（7）を、前記高スルーレートあるいは低スルーレートのうち、前記スルーレート切り換え手段（12）により切り換え選択されたスルーレートに対応する前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に
20 供給するよう構成したことを特徴とするスピンドルモータ駆動回路
。

12. 各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、前記磁気ディスクを回転駆
25 動する磁気ディスク装置（16）において、

請求項 1 1 に記載のスピンドルモータ駆動回路 (1) を備え、前記スピンドルモータ駆動回路 (1) を、シリアルインターフェイス (3) を介して受け取った上位システム (10) からの司令 (14) 5 により、前記司令 (14) にしたがって、パルス幅変調駆動方式 (13) で駆動する出力段のスルーレートを切り換えるよう構成したことを特徴とする磁気ディスク装置。

13. 各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、ロータに永久磁石を有しステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ (9) の前記コイルに駆動電流 (8) を供給して、そのスピンドルモータ (9) により前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク駆動方法であって、
15 前記スピンドルモータ (9) にその回転駆動のための駆動電流 (8) を供給するに際し、使用するアプリケーション (19) の種類にしたがって、前記アプリケーション (19) が前記スピンドルモータ (9) の回転音について問題とならない用途に対してはパルス幅変調駆動方式 (5) で駆動し、前記アプリケーション (19) が
20 前記スピンドルモータ (9) の回転音について問題となる用途に対してはリニア駆動方式 (6) で駆動するように、駆動方式を切り換え選択し、前記パルス幅変調駆動方式 (5) あるいはリニア駆動方式 (6) のうち、前記切り換え選択された駆動方式に対応する前記駆動電流 (8) を、前記スピンドルモータ (9) に供給することを
25 特徴とする磁気ディスク駆動方法。

14. ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ（9）と、前記スピンドルモータ（9）を前記コイルに駆動電流（8）を供給して回転駆動するスピンドルモータ駆動回路（1）と、前記スピンドルモータ駆動回路（1）による駆動方式を決定する駆動方式決定手段（17）とを有し、各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、前記スピンドルモータ（9）により前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク装置（16）であって、前記駆動方式決定手段（17）を、使用するアプリケーション（19）の種類にしたがって、前記アプリケーション（19）が前記スピンドルモータ（9）の回転音について問題とならない用途に対してはパルス幅変調駆動方式（5）で駆動し、前記アプリケーション（19）が前記スピンドルモータ（9）の回転音について問題となる用途に対してはリニア駆動方式（6）で駆動するように、前記駆動方式を決定するよう構成し、前記スピンドルモータ駆動回路（1）に、前記スピンドルモータ（9）にその回転駆動のための駆動電流（8）を供給する出力段（7）と、前記駆動方式決定手段（17）による決定に基づいて、前記駆動方式を切り換え選択する駆動方式切り換え手段（2）とを備え、前記出力段（7）を、前記パルス幅変調駆動方式（5）あるいはリニア駆動方式（6）のうち、前記駆動方式切り換え手段（2）により切り換え選択された駆動方式に対応する前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に供給するよう構成したことを特徴とする磁気ディスク装置。

15. 請求項 14 に記載の磁気ディスク装置の駆動方式決定手段 (17) として、回転音がそれ程問題とはならない用途に対してはパルス幅変調駆動方式 (5) でスピンドルモータ (9) を駆動し、
5 前記回転音が大きな問題となる用途に対してはリニア駆動方式 (6) で前記スピンドルモータ (9) を駆動するように、使用されるアプリケーション (19) に応じて、前記スピンドルモータ (9) の駆動方式を切り換えるソフトウェアを供給するプログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。

10

16. 各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、ロータに永久磁石を有しステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ (9) の前記コイルに駆動電流 (8) を供給して、そのスピンドルモータ (9) により前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク駆動方法であって、

前記スピンドルモータ (9) にその回転駆動のための駆動電流 (8) を供給するに際し、使用するアプリケーション (19) の種類にしたがって、前記アプリケーション (19) が前記スピンドルモータ (9) の回転音について問題とならない用途に対しては高スルーレートのパルス幅変調駆動方式 (5) で駆動し、前記アプリケーション (19) が前記スピンドルモータ (9) の回転音について問題となる用途に対しては低スルーレートのパルス幅変調駆動方式で駆動するように、駆動特性としてパルス幅変調駆動方式でのスルーレートの高低を切り換え選択し、前記高スルーレートあるいは低ス

ルーレートのうち、前記切り換え選択されたスルーレートに対応する前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に供給することを特徴とする磁気ディスク駆動方法。

5 17. ロータに永久磁石を有し、ステータに前記ロータを回転駆動するためのコイルを有するスピンドルモータ（9）と、前記スピンドルモータを前記コイルに駆動電流（8）を供給して回転駆動するスピンドルモータ駆動回路（1）と、前記スピンドルモータ駆動回路（1）による駆動特性を決定するスルーレート決定手段（21）とを有し、各種情報の記録媒体である磁気ディスクに対して、前記各種情報を記録あるいは再生するために、前記スピンドルモータ（9）により前記磁気ディスクを回転駆動する磁気ディスク装置（16）であって、

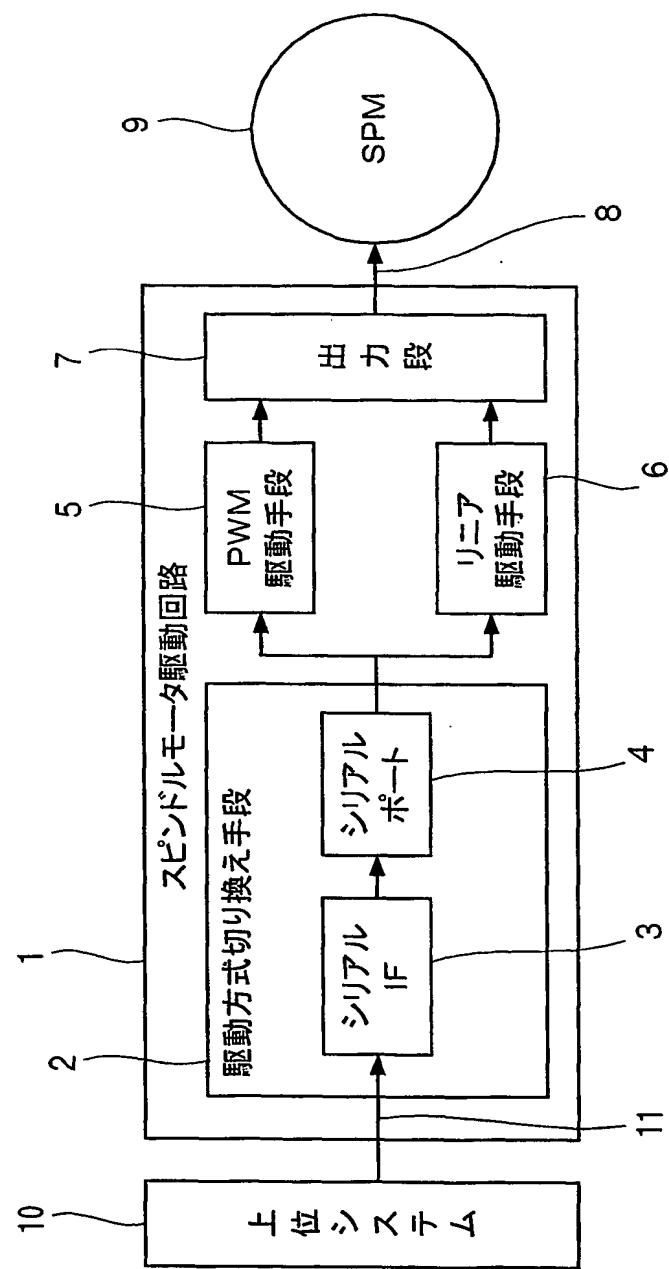
前記スルーレート決定手段（21）を、使用するアプリケーション（19）の種類にしたがって、前記アプリケーション（19）が前記スピンドルモータ（9）の回転音について問題とならない用途に対しては高スルーレートのパルス幅変調駆動方式で駆動し、前記アプリケーション（19）が前記スピンドルモータ（9）の回転音について問題となる用途に対しては低スルーレートのパルス幅変調駆動方式で駆動するように、前記駆動特性としてパルス幅変調駆動方式（13）でのスルーレートの高低を決定するよう構成し、前記スピンドルモータ駆動回路（1）に、前記スピンドルモータ（9）にその回転駆動のための駆動電流（8）を供給する出力段と、前記スルーレート決定手段（21）による決定に基づいて、前記駆動特性としてパルス幅変調駆動方式（13）でのスルーレートの高低を

切り換え選択するスルーレート切り換え手段（12）とを備え、前記出力段（7）を、前記高スルーレートあるいは低スルーレートのうち、前記スルーレート切り換え手段（12）により切り換え選択されたスルーレートに対応する前記駆動電流（8）を、前記スピンドルモータ（9）に供給するよう構成したことを特徴とする磁気ディスク装置。
5

18. 請求項17に記載の磁気ディスク装置のスルーレート決定手段（21）として、回転音がそれ程問題とはならない用途に対しては高スルーレートのパルス幅変調駆動方式でスピンドルモータ（9）を駆動し、前記回転音が大きな問題となる用途に対しては低スルーレートの前記パルス幅変調駆動方式で前記スピンドルモータ（9）を駆動するように、使用されるアプリケーションに応じて、前記パルス幅変調駆動方式（13）で駆動する出力段（7）のスルーレートを切り換えるソフトウェアを供給するプログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。
10
15

1 / 6

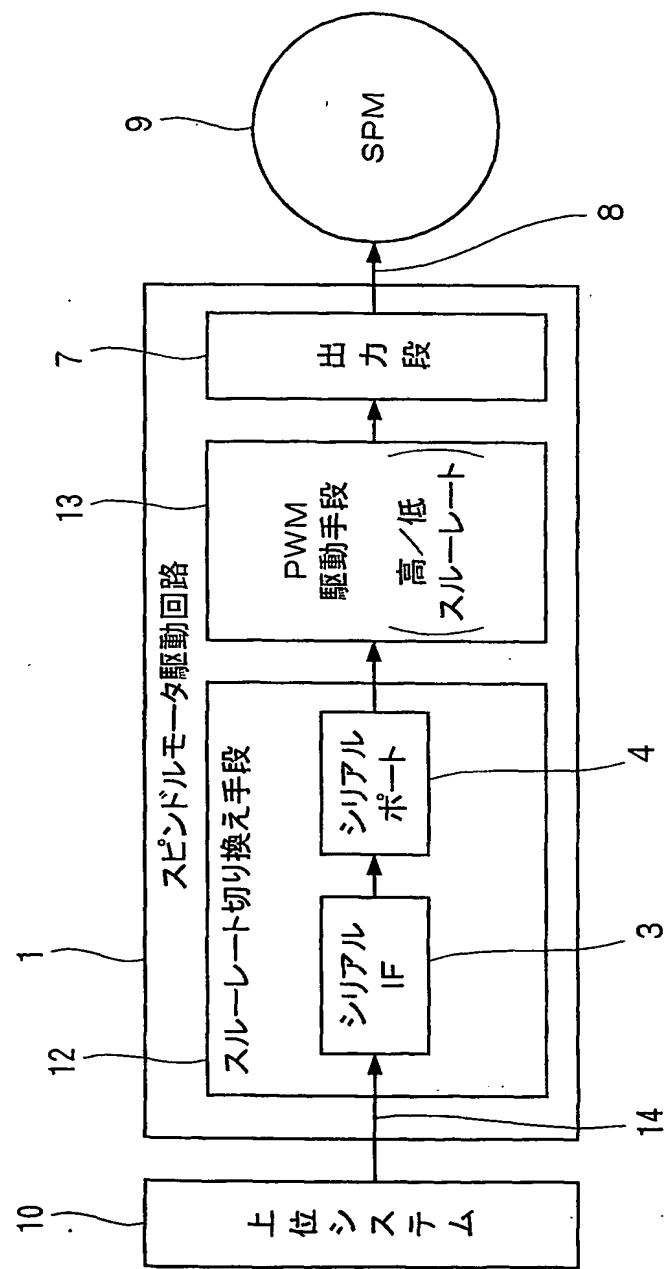
図 1



\$ PAGE BLANK (USPTO)

2 / 6

図 2

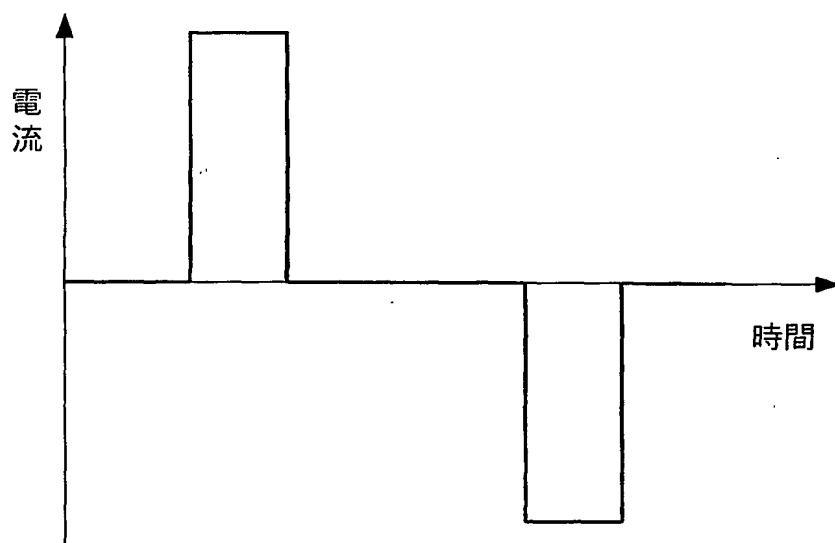


THIS PAGE BLANK (USPTO)

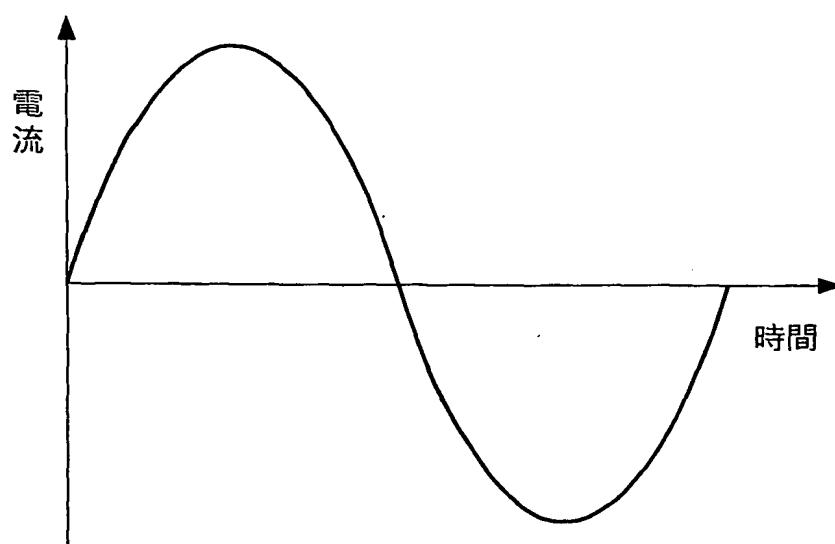
3 / 6

図 3

(a)



(b)

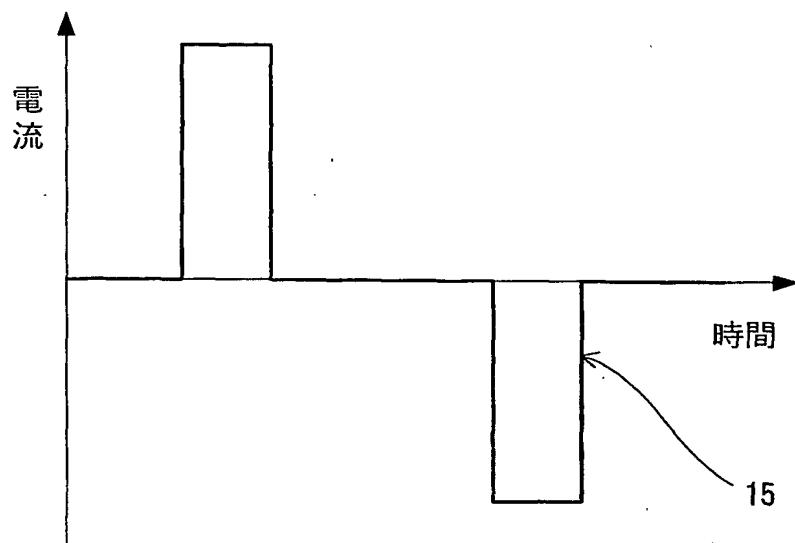


THIS PAGE BLANK (USPTO)

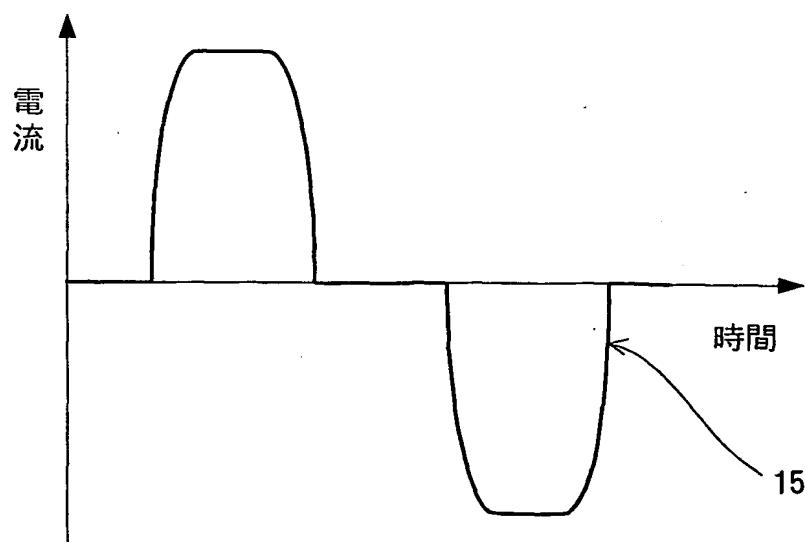
4 / 6

図 4

(a)



(b)

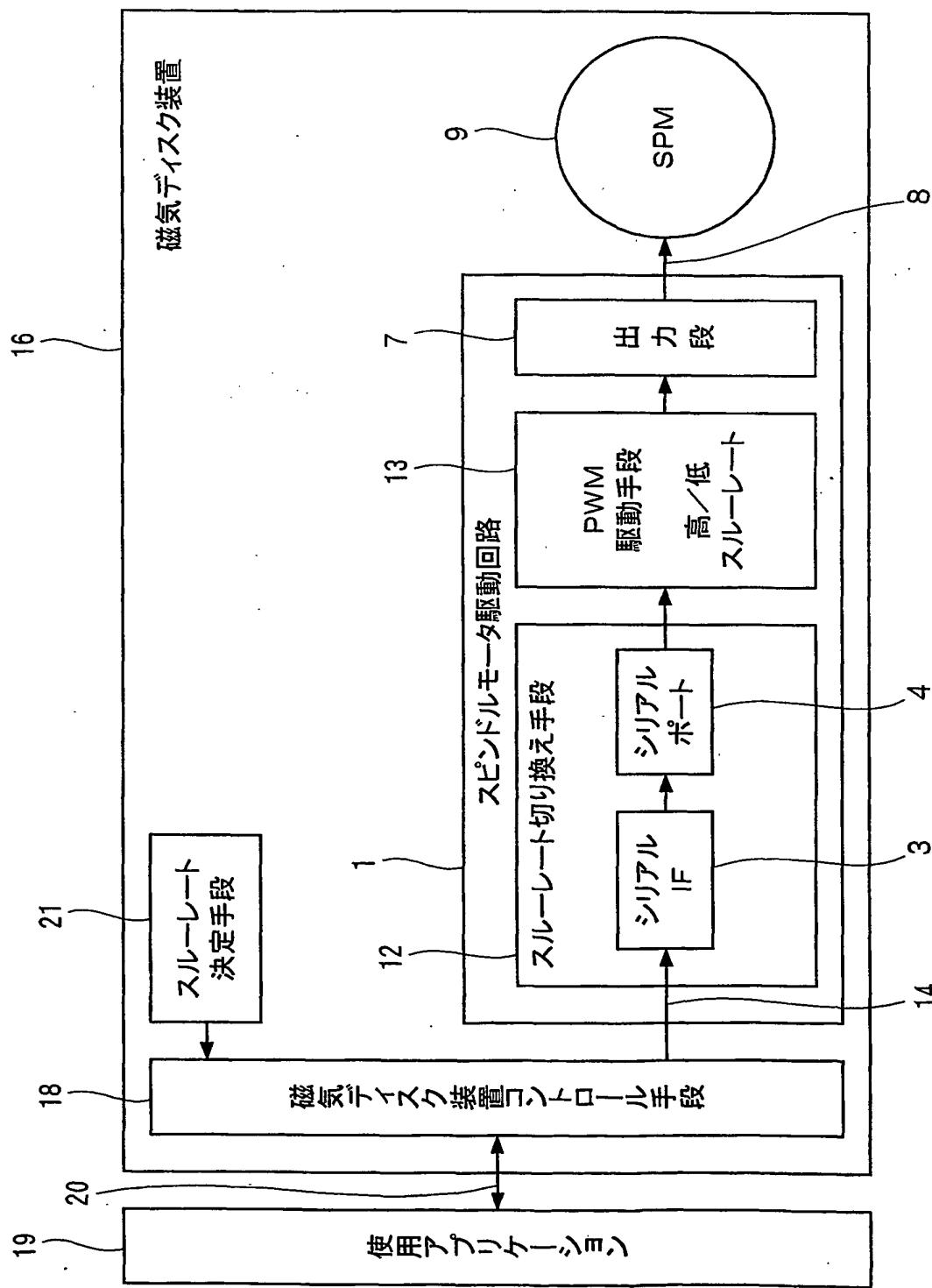


NO PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6 / 6

図 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H02P6/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H02P6/00-6/24, H02P5/00-5/44, H02P7/00-7/66Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1995 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, 0735660, A1 (SGS-Thomson Microelectronics S.r.l.), 02 October, 1996 (02.10.96), page 3, left column, lines 8 to 22 & JP, 8-275582, A & US, 5731670, A & EP, 735660, B1 & DE, 69502693, E	1-18
X	US, 5289097, A1 (International Business Machines Corporation), 22 February, 1994 (22.02.94), column 2, lines 1 to 29 & JP, 6-111465, A & US, 5289097, A & EP, 584855, A1	1-18
X	US, 5307439, A (NEC Corporation), 26 April, 1994 (26.04.94), column 1, line 38 to column 2, line 15 & JP, 4-255489, A	1-18
X	JP, 4-161081, A (NEC Corporation), 04 June, 1992 (04.06.92), page 1, lower right column, line 17 to page 2, upper left column, line 3 (Family: none)	1-18

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
19 June, 2001 (19.06.01)Date of mailing of the international search report
26 June, 2001 (26.06.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02377

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 1-123498, U (Softtronics K.K.), 22 August, 1989 (22.08.89) (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H02P6/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C17 H02P6/00-6/24
H02P5/00-5/44
H02P7/00-7/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1995年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	E P, 0735660, A1 (SGS-THOMSON MICROELECTRONICS S.r.l.), 02. 10月. 1996 (02. 10. 96), 第3頁左欄第8-22行&JP, 8-275582, A &US, 5731670, A&EP, 735660, B1 &DE, 69502693, E	1-18
X	US, 5289097, A1 (International Business Machines Corporation), 22. 2月. 1994 (22. 02. 94), 第2欄第1-29行&JP, 6-111465, A &US, 5289097, A&EP, 584855, A1	1-18

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 06. 01

国際調査報告の発送日

26.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

牧 初

3V 9064

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X	U.S., 5307439, A (NEC Corporation), 26. 4月. 1994 (26. 04. 94), 第1欄第38行—第2欄第15行 & J P, 4-255489, A	1-18
X	J P, 4-161081, A (日本電気株式会社), 4. 6月. 1992 (04. 06. 92), 第1頁右下欄第17行—第2頁左上欄第3行 (ファミリーなし)	1-18
X	J P, 1-123498, U (ソフトロニクス株式会社), 22. 8月. 1989 (22. 08. 89) (ファミリーなし)	1-18